

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF HUNGARIAN AMBER-FINDS

HORVÁTH TÜNDE
Kulturális Örökség Igazgatósága
Budapest

In this paper I would like to deal with the scientific and the study connection with amber finds, which be found in the Middle Bronze Age in Hungary.

The word „amber” in the Hungarian language („borostyán”) became Magyarized from the German word „Bernstein”, from the Low German „bernen, bönnen” verbal form, which means „burn, burning stone”. The ancient Greeks called it „electron”, because the amber gets electric charge from rubbing. The Romans named „succinit”, from the word „sucus” = (fluid). The English name is „amber”, from the French „ambre” word = (ambergris), refer to the pleasant smell like incense, which issue from the burning of amber.

The chemical compositions are: organic substance, petrified resin of the *Pinus succinifera*. Chemically it is polyester of diethin-acid ($C_{10}H_6O$), contains a little hydrogen-sulphide (H_2S) also. It softens on $150^\circ C$, melts on $250\text{--}300^\circ C$, burns with smoky flame, exudes incense-smell. Its hardness is 2–2.5, tough material, the fracture is chonical, the density is 1.05–1.09, most of ten 1.08. The refraction of light is simple, $n = 1.54$, shows anomalous double fracture, because its structure is amorphous. Its fluorescence is: the long UV is blue-white, the short UV is yellow-green, the Burman amber is blue. The colour of amber spreads from the light yellow to brown. Common inclusions are mainly water and turpentine-oil in small bladder, and sometimes pyrit-crystals. The animal and vegetal remains are very important, because increase the value of the stones. The fine bubbles often inconvenience the transparency of amber, which can be removed usually by cooking in colza-oil.

The main European amber-quarries: Poland, the coast of East-sea, on the territory of 300 km². In the same place can be found „gedanit”, a very tough, nice wine-yellow, almost opaque amber variety. Very rare type is the „glesist”, brown-yellow, on the edge semi-transpa-

rent, otherwise wholly opaque amber.

In Sicily, the so-called „simelit” amber-type have been found (from the Simeto river, south of Catania), the colour of which is red-yellow, red-brown.

In Romania, on the foothill of the East-Carpathians, in river and stream-valleys the „rumenit” amber-variety have been found. The colour of it is brown-yellow, yellow, but red or black also appear.

The copal, an amber-like resin of natural origin, partly fossil can easily be mixed up with the amber. The colour of it spreads from brown to yellow, and the measuring dates standing close to amber. The distinctions can be made with for example ether-test (when dropping ether on the surface, the copal becomes dull, while the amber not). Copal occurs in environs of Ajka („ajkait”)¹ in precious stone quality, collecting on surface or in the lower coal-layers in Hungary.

The substance-characteristics of ajkait: the Upper Cretaceous coal-beds originated from a kind of fern and pine at Ajka. The copal spring from the resin of these, in form of small points, sometimes nut or egg-sized inclusions, frequently with insect-remains. The fracture is chonchoidal, honey or golden-yellow and dark red-brown colour. Extremely tough, the density is 1.05–0.6, hardness is 2.5, after dehydrate almost white, the refraction of light $n = 1.5412$, on the pieces analyses observe weak double fracture. In the darker pieces the O-content is higher. The S-content of ajkait is higher, than the amber². Unfortunately, the spectra-inquires are absent.

Consequently the resin-types (and thus quarries of those) should be distinguished from each other on the basis of their individual characteristics: the different colours, hardness, fracture, thickness, and so. But the

¹ OBERFRANK – RÉKAI 1993.

² ZECHMEISTER 1926 and KOCH 1985.

measurements are very complicated.

The examination of amber as archaeological find was worked in the Sixties in the Vassar College (the advantage of it is applicable to conservation amber too).³ The examination is based on the selective absorption of amber. The measuring is done with infrared spectroscopy: the amber finds originating from different quarries have gotten specific, characteristic spectra, thus the Baltic⁴, the Sicilian⁵ and the Asian-origin⁶ amber can be distinguished.

The amber appears in Hungary first in the Upper Paleolithic: from Pilismarót-Pátrét⁷ and Mogyorósbánya⁸ Gravettian settlements, on which M. Földvári did spectroscopy-examinations. The examinations could not prove the Baltic origin of amber. In this time the Baltic sea-coast was covered with ice (Würm glacial period), thus the Baltic origin amber could possibly be collected from the terminal moraines, which got till the Bohemian-basin.

The next numerous appearance of amber is in the Middle Bronze Age (at A. Mozsolics Bronze Age III., at I. Bóna Middle Bronze Age I.). The earliest finds are from the cemetery of Szóreg (this is the southern-most appearance) and the settlement of Pécska. In Slovakia in the same phase (so-called Aunjetitz culture classical phase) come into sight, then in the Koszider-period (there is Magyarád culture) numerous amber pieces found.

The excavation on Százhalombatta-Earthwork (1989–93.) have been given 3 amber-beads, from authentic layer.⁹ The description of finds:

- II. section, 1. pit: brown-dark brown colour, in pieces, Vajya culture, conserved (1. sample).
- II. section, 5th layer, ~250 cm, on the white-grey reed-floor, brown-dark brown, in pieces, conserved, Nagyér culture (2. sample). (On the base of this datum the amber appears in the Early Bronze Age III. already!, it is one phase earlier, but we have only this single piece.)
- III. section, 2. house, ruins of oven, yellow-light brown colour, in pieces, Vajya culture (3. sample).

³ BECK – WILBUR – MERET 1964. The amber finds have been treated with a kind of wax or lacquer should observe some absorption, which cause these conservation materials, although often make unidentifiable the spectra.

⁴ BECK – WILBUR – KOSSOVÉ – KERMANI 1965. The spectra of the Baltic origin amber characterize the wide, horizontal „shoulder” between 8,0 and 8,5 micron, and following an absorption-maximum on 8,7 micron. The corrosion changed the horizontal shoulder to slope line.

⁵ BECK – HARTNETT 1993.

⁶ SAVKEVICH – SOKOLOVA 1993.

⁷ T. DOBOSI 1985.

⁸ T. DOBOSI 1992.

⁹ Special thanks to the excavator Ildikó Poroszlai, who allowed the author the publication of the amber finds.

Unfortunately, the bead was very bad condition, thus the restorer interference was unavoidable. The chemical substance changed the structure, so we could not use the ether-test. The beads from Százhalombatta-Earthwork are very important finds, because they from exploitation's layers (we know these finds only Pécska IX. layer¹⁰ till now). From settlements, not from layer but in bronze-hoards know amber finds: Jászdóza¹¹, Bólske¹², Dunaújváros-Kosziderpadlás I.¹³, Mende¹⁴ settlements, uncertain was found the Csongrád-Felgyő¹⁵ and Füzesabony¹⁶ finds. In Slovakia the appearance of amber is in the same period.¹⁷

The data is not reflect the real value of the occurrence and the frequency. The thick refuses of the tell-settlements help the destruction of amber, as well as self-decomposition. Generally, remain only little pieces from an amber bead, so they can easily escape the excavator's attention. We have more chance if the amber is in a bronze-hoard, which was hidden in a pot, or put in a grave, near the skeleton. Anyway, the amber was great value, usually founding with gold or bronze treasures, or in reach graves. There are some opinions, that save the amber the robbing of graves: it was a personal property, and was so rare, that the robber was afraid of taking it, because it had been conspicuous¹⁸. After all, we have more finds from the settlements, than know, but they appear only in rare and lucky cases.

The amber-finds in Hungary were treated in a few studies: the summaries of the metal-hoards or cultures touch on the question. The examination of amber finds from Móra F. Museum (Szeged), and the classification of the whole early and middle Bronze Age's amber beads¹⁹ is incomplete already, so I would give a new list of this period.

¹⁰ ROSKA 1912, szóreg II–III. layer.

¹¹ 171 beads, lost, the last Hatvan-layer of the settlement, STANCZIK 1982.

¹² MOZSOLICS 1967.

¹³ MOZSOLICS 1967.

¹⁴ KOVÁCS 1975b.

¹⁵ Settlement of Vajya culture, unpublished, SPRINCZ – BECK 1981a.

¹⁶ Uncertain data, TOMPA 1934–1935.

¹⁷ For ex. Bárca: HAYEK 1957, Spisky Strvok, in detail: SPRINCZ – BECK 1981a.

¹⁸ CSÁNYI 1984.

¹⁹ SPRINCZ – BECK 1981b, SPRINCZ – BECK 1981a.

Site	Culture	The way of found	Number	shape
Baks-Levelény	szőreg-pejiános?	hoard	3, + 15–20	lentic, plain sphere
Batonya-Vadaszán	early tumulus c.?	grave	1–5	?
Batonya-Vörös-október Tsz.	Szőreg-pejiános?	grave	?	?
Bölcske-Vörösgyűr	Vatya	hoard from settl.	31–60	?
Csongrád-Felgyő	Vatya	settl. from layer	1–5	?
Detek	early tumulus c.	grave	1–5	?
Dunapentele	Vatya	grave	1	?
Dunaútváros-Kosziderpadlás I.	Vatya	hoard from settl.	31–60	?
Füzesabony-Öregdomb	Füzesabony	settl. from layer	1–5	?
Hernádkak	Füzesabony	grave	31–60	?
Jánoshida-Berek	early tumulus c.	grave	71	sphere and large disc
Jászdóza-Kápolnahalom	Hatvan	settl. from hoard	171, lost	?
Kőlelad-Nagyhangos	incrusted pottery c.	hoard	1–5	?
Kőlegyán-Gyepespart	Gyulaavarsánd	hoard	11	plain sphere, cylinder, discus
Megyaszó	Füzesabony	grave	1–5	?
Mende-Leányvár	Vatya	settl. from hoard	1–5	?
Ópályi Tanagerdaság	Füzesabony	grave	numerous	?
Pécska-Nagysánc	Szőreg-pejiános	settl. from layer	1–5	?
Remete-barlang	Vatya	hoard	16	?
Száhalombatta-Földvár	Vatya	settl. from layer	3	moulder
Szőreg	Szőreg-pejiános	grave	9, + some moulder	?
Tápé-Szentlélegető	early tumulus c.	grave	3	plain frustum of pyramid, cube unperforate
Temesnagyfalu	Szőreg-pejiános	hoard	1–5	?
Tiszafüred-Majoros	early tumulus c.	grave	1–5	?
Tiszakeszi-Szódadomb	early tumulus c.	settl. from layer	1–5	?
Tiszapalkonya-Erőmű	Füzesabony	grave	1–5	?
Vatya-Újhartyán	Vatya	grave	6–20	?

1. table: The summary list of the amber-finds in the Middle Bronze Age in Hungary

1. tábla: A magyarországi középső bronzkori borostyánleletek összesítő listája

The Hungarian amber-beads from Bronze Age were determined as Baltic origin in every case by E. Sprincz and C. W. Beck. The amber-beads at Száhalombatta were examined by Tamás Gál. From samples in diamond cell, and in pastille, rubbing with KBr made infrared-spectra, with Fourier transformation infrared-spectrometry process. The applied apparatus was FTIR system of NICOLET-710 type, with MCT-B detector. The FTIR spectra made with 4 cm^{-1} wavelength disintegration, with 200 scan sign-average, applied Happ-Genzel apodization. Assessment of FTIR-spectras: The composition of 1. and 2. samples are similar: mixture of inorganic silicates and carbonates. The spectra of sample 1. and 2. can seen on the picture 1. The spectrum of 1. sample on the environment 1600 cm^{-1} – 3600 cm^{-1} observable „noise” happened wetness of air. The

3. sample is mixture of organic substances, the spectrum can see on the picture 2. The computer-comparison of the 3. sample with other resin-spectra can be seen on the picture 3., on the picture 4. and 5. with classical amber spectra. In every case we can see similarity, but it does not mean that they are the same material. So, from the infrared-spectra we can not show the Baltic origin of the amber at Száhalombatta (probably shattered the spectra the conservation, too).

Proved that the Amber was a great value in this time: only a few people could allow themselves to have luxury-jewel. But these people used to live close to nature: they knew where amber or copal resin quarries were in their territory, if it were any.

The question is: why Baltic origin amber abounds in the Carpathin-basin? Our Bronze Age's cultures are

south or east-origin populations, so they could use the rumentit from the East-Carpathians, the second any deposits of amber from moraines, and the copal alkait from Transdanubia, and the Sicilian simetit. This types were closer than the Baltic-coast. Amber was probably regarded as insignia, spread donation or trade. Amber finds are numerous: in the same time we know from the three Mycenaean tholoses (Peristeria, Pylos, Mycéné) 1560 ps. amber-beads, and 1290 ps. is from one grave²⁰, or in the hoard of Jászódsza 171 ps²¹. Are these of Baltic amber really? The ambers of Vayenes Tholos (Pylos, Middle Helladic-Late Helladic II.–III.) are of Sicilian origin!²² – and not Baltic. I think, this question may not be decided in the present study: we need more archaeological amber-finds to examine once more or first time, work out the unknown amber-types (for ex. rumentit) characteristics, to be easily the identified. We needn't think about great trade-line, and should also search closer. The king of Mycéné was very rich, but his pieces were not of Baltic origin in every case. The local chief from the Carpathin-basin was never so rich, as the Mycenaean. They should have gotten amber from

Mycéné as gift, or they should have traded with the Northern populations. But what way driven through Europe in this time a flock, which was their single exchange value? The local chief in the Carpathian Basin likely used the closer sources of amber for their representations.

In the present case our problem is: how to prove it with methods? In my opinion the infrared-spectra can not give total proof for the quarries of amber. The amber pieces originating from the same quarry have several characteristics: some are always in sea-water, others on air, and so. The difference is more marked growing between a Baltic origin amber at the Baltic-sea coast and the Baltic amber from the secondary quarries (moraines), between a Baltic and the other (Romania, Sicily) amber, between an amber and a copal-resin, and so on. However, the examinations are not unnecessary. But the spectroscopy-method alone is not satisfactory: we need several scientific methods (some kind of physical, chemical, optical examinations), because we don't know in this phase, which characteristics will be the specific property and the quarry-identifying.

²⁰ HARDING – HUGHES – BROCK 1974.

²¹ CSANYI 1984.

²² BECK – HARTNETT 1993.

BIBLIOGRAPHY

- BECK – WILBUR – KOSSOVE et al. 1965
 BECK, Curt W. – WILBUR, E. – KOSSOVE, D. – KERMANI, K.: The infrared spectra of amber and the identification of Baltic amber. In: *Archaeometry* 8 (1965) 96–109.
- BECK – WILBUR – MERET 1964
 BECK, Curt W. – WILBUR, E. – MERET, S.: Infrared spectra and the origin of amber. In: *Nature* 201 (1964) 256–57.
- BECK – HARTNETT 1993
 BECK, Curt W. – HARTNETT, Hilary E.: Sicilian amber. In: *Amber in Archaeology* 1993, 36–48.
- BÓNA 1975
 BÓNA, István: Die mittlere Bronzezeit in Ungarn und ihre Südöstlichen Beziehungen. *Archaeologia Hungarica* 49 (1975)
- BÓNA 1963
 BÓNA István: Tiszakeszi későbronzkori leletek.
- CSÁNYI 1984
 CSÁNYI Marietta: A halomsíros kultúra leletei a Közép-Tisza vidékén. Bölcsészdoktori disszertáció, 1984.
- T. DOBOSI 1985
 T. DOBOSI, Viola: Jewelry, musical instruments and exotic objects from the Hungarian Paleolithic. In: *FoIArch* 36 (1985) 7–30.
- T. DOBOSI 1992
 T. DOBOSI, Viola: A New Upper Paleolithic Site at Mogyorósbánya. In: *CommArchHung* 1992, 5–16.
- FOLTINY 1941
 FOLTINY István: A szőregi bronzkori temető. Szegedi Dolgozatok, 1941.
- GAZDAPUSZTAI 1967
 GAZDAPUSZTAI Gyula: Az 1966-os év ásatási jelentése. In: *Archaeológiai Értesítő* 94 (1967) 218–219.
- HARDING – HUGHES – BROCK 1974
 HARDING – HUGHES – BROCK: Amber in the Mycenaean World. BSA. 69 (1974)
- HAYEK 1957
 HAYEK, Ladislav: Hlinené lidské plastiky z doby bronzové v Barci u Koscic. In: *Slovenska Archaeologia* 5/2 (1957) 323–339.
- KADA 1909
 KADA Elek: Bronzkori urnatemető Vatyán. In: *ArchÉrt* 29 (1909) 124–130.
- KEMENCZEI 1968
 KEMENCZEI Tibor: Adatok a Kárpát-medencei halomsíros kultúra vándorlásához. In: *ArchÉrt* 95 (1968) 159–188.
- KOCH 1985
 KOCH Sándor: Magyarország ásványai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985. 507.
- KOVÁCS 1968
 KOVÁCS Tibor: A kötegyáni ékszerlelet. In: *ArchÉrt* 95 (1968) 206–211.
- KOVÁCS 1975a
 KOVÁCS, Tibor: Tumulus culture cemeteries of Tiszafüred. *RégFüz* II/17 (1975)
- KOVÁCS 1975b
 KOVÁCS, Tibor: Der Bronzefunde von Mende. In: *FoIArch* 26 (1975) 19–43.
- KOVÁCS 1979
 KOVÁCS Tibor: Középső bronzkori aranyleletek Északkelet-Magyarországról. In: *FoIArch* 30 (1979) 55–76.
- MOZSOLICS 1967
 MOZSOLICS, Amália: Bronzefunde des Karpatenbeckens. Depofundhorizonte von Hajdúsámson und Kosziderpadlás. 1967.
- MOZSOLICS 1988
 MOZSOLICS, Amália: Der Bronzefunde aus der oberen Remete-Höchle. In: *AAH* 1988, 27–65.
- NÉMETH 1966
 NÉMETH Péter: Az 1965–66. évek fontosabb régészeti adatai. In: *Szabolcs-Szatmári Szemle*, 1966.
- OBERFRANK – RÉKAI 1993
 Dr. OBERFRANK Ferenc – RÉKAI Jenő: Drágakövek. 1993, bővített kiadás.
- ROSKA 1912
 ROSKA Márton: Ásatás a Pécska-szemlaki hatáiban levő Nagysánczon. *Kolozsvári Dolgozatok*, 1912, 1–59.
- SAVKEVICH – SOKOLOVA 1993
 SAVKEVICH, Svyatoslav S. – SOKOLOVA, Tatjana N.: Amber-like fossil resins of Asia and the problems of their identification in archaeological contexts. In: *Amber in Archaeology* 1993, 48–50.

- SPRINCZ – BECK 1981a
 SPRINCZ – BECK 1981b
 STANCZIK 1982
 TOMPA 1934–1935
 ZECHMEISTER 1926
- SPRINCZ, Emma – BECK, Curt W.: Classification of the amber beads of the Hungarian Bronze Age. In: *Journal of Field Archaeology* 8/4 (1981) 469–485.
 SPRINCZ, Emma – BECK, Curt W.: A szegedi Móra Ferenc Múzeum borostyán-gyöngyeinek vizsgálata. In: *ArchÉrt* 108 (1981) 206–211.
 STANCZIK, Ilona: Befestigungs und Siedlungssystem von Jászdósa-Kápolnahlom in der Periode der Hatvan-Kultur. In: *Beiträge zum Bronzezeitliche Burgenbau in Mitteleuropa*. Berlin-Nitra, 1982, 377–389.
 TOMPA, Ferenc: 25 Jahre Urgeschichtsforschungen in Ungarn.
 In: *Röm. Germ. Komm.* 24–25 (1934–1935)
 ZECHMEISTER László: Adatok az ajkairól, egy hazai fosszilis gyanta ismeretéhez.
 In: *Mathematikai és természettudományi értesítő* 43 (1926) 332–340.

ADATOK A KÖZÉPSŐ BRONZKORI BOROSTYÁNLELETEK VIZSGÁLATAIHOZ

Az 1989. és 1993. között a százhalmobattai Sáncheyen végzett nagyfelületű tell-feltárás során 3 db erősen töredékes, bontott állapotban levő „borostyán”-maradvány került elő, melyeket 1996-ban az ásató Poroszlai Ildikótól feldolgozásra megkaptam. A minták restaurátori beavatkozás után, konzerválva kerültek hozzám.

A maradványokon dr. Gál Tamás, okleveles szakmérnök és igazságügyi vegyészszakértő végzett infravörös spektrumvizsgálatokat, melyek során a következőket állapította meg:

Az 1. és 2. jelű minták egymáshoz hasonló összetételűek, döntő tömegük szervetlen eredetű szilikátsók és karbonátok elegye. A 3. jelű minta szerves komponensek elegye. A számítógépes spektrum-összehasonlítás más borostyánspektrumokkal nem egyértelmű: jelentős az eltérés közöttük, de felfedezhetők hasonlóságok is. A vizsgálat tehát sem a borostyán eredetét, sem kétséget kizáróan borostyán-jelleget nem tudta kimutathatni.

A Sánchegyről származó leletek jelentősége az, hogy Pécskán (IX. réteg) kívül ez volt a második alkalom, hogy telepen, rétegben került elő ilyen jellegű maradvány. A régéshelyzetünk alapján az 1. és 3. minta a vatykai kultúrához tartozott, a 2. jelű minta azonban nagytrévi rétegben feküdt. A borostyán bronzkori megjelenése hazánkban a Bóna-féle középső bronzkor I.-re volt tehető (legkorábban a szőregi temetőben és a pécskai telepen). A százhalmobattai lelet alapján egy fázissal kitalhajuk (kora bronzkor III. – Középső bronzkor I.) a borostyánok bronzkori megjelenését. A statigrafiai helyzet kutatás szempontjából jelentős alakulása miatt újra összegyűjtésre kerültek a hazai borostyánleletek a korszakeri periódus – korai halomsíros időszakig (lásd táblázati!).

A magyarországi bronzkori borostyánleletek vizsgálata az 1960-as években kidolgozott infravörös-spektrumvizsgálatokkal és alaki osztályozásokkal megtörtént. A bronzkori borostyánok balti eredetűnek lettek meghatározva.

A borostyán első magyarországi feltűnése a régészeti kultúrákban a felső paleolitikum gravetti lelőhelyein történt (Pilismarót-Pálrét, Mogyorósbánya). A rajuk végzett spektrumvizsgálatok a Battaiakhoz hasonlóan nem tudták kimutathatni az eredetüket, de nem bizonyították egyértelmű borostyán-voltukat sem.

A vizsgálatok eredménytelenségének oka lehet a leletek erősen „mállott, bontott” állapota, a Battaiakon a konzerválóanyagok bezavarása, nem megfelelő vizsgálati módszer, de egy helytelen kutatási irány is.

A balti borostyán ezekben a korokban elérhetetlen messzeségűnek tűnik, hozzávéve azt, hogy ez a terület nem rendelkezett olyan kimagasló kereskedelmi kapcsolatokkal, mint a korban párhuzamos műkenői királyságok. Ám még a műkenői sírok között is (Pylos, Vaynes tholos – MH-LH) vannak közelebbi, szicíliai eredetű borostyánt tartalmazó leletek.

Az a feltevezésünk, hogy hazánk területén sokkal több borostyánlelet található a hasonló korú telepeken, de rosszak az előkerülési lehetőségek, ezért az erre vonatkozó adatok feltételelesen kezelendők. Ebben a korban gazdag sírban, vagy kincsben, fémekkel (arany, bronz) kísérvé kerülnek elő borostyánok – ez azt bizonyítja, hogy ritka érték volt, nehéz hozzájutási lehetőséggel, és csak igen jó módúak engedhetik meg maguknak viselését, birtoklását. Személyre szóló tulajdönt képezett – nem merték a sírokból sem elrabolni. A későbronzkortól számunk megnő, ez valószínűleg a kulturális kapcsolatok, a kereskedelem kiszélesedésével, és az anyagi jólét növekedésével függ össze.

A paleolitikum időszakban az előkerült borostyánleletek nem lehetnek balti eredetűek, lévén a balti-tengersáv ez időben jégtakaró alatt (Würm eljegesedés). Talán másodlagosan, morénákban akár a Cseh-medencéig sodród-

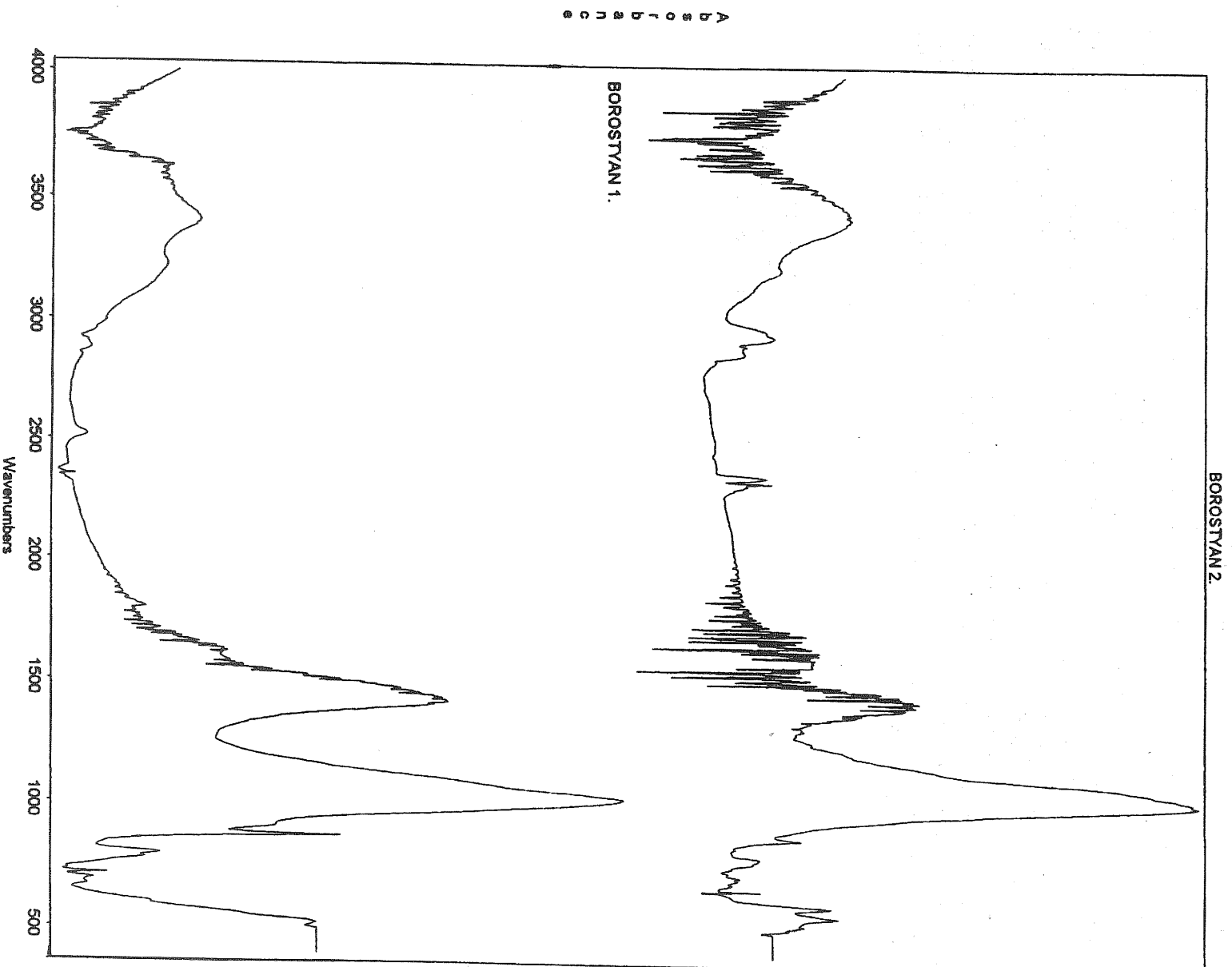
hattak balti borostyánok, ezek anyagösszetétele azonban erősen megváltozott a fizikai behatások miatt, annyira, hogy talán felismerhetetlenné váltak, mint balti borostyán.

Az a véleményem, hogy – a fent taglalt kifogások miatt – nem balti, hanem közelebbi, elérhetőbb, hasonló kinézeti borostyán és kopálváltozatokkal találkozzunk régészeti leleteink között. Az infravörös spektrum-összehasonlító vizsgálat (mint más drágakövek esetében sem) nem elegendő egy ilyen komplex (származási, összetétel, stb.) jellegű kérdéskör eldöntéséhez. Más, kémiai és egyéb anyagvizsgálatokat (sűrűség stb.) kell segítségül hívunk.

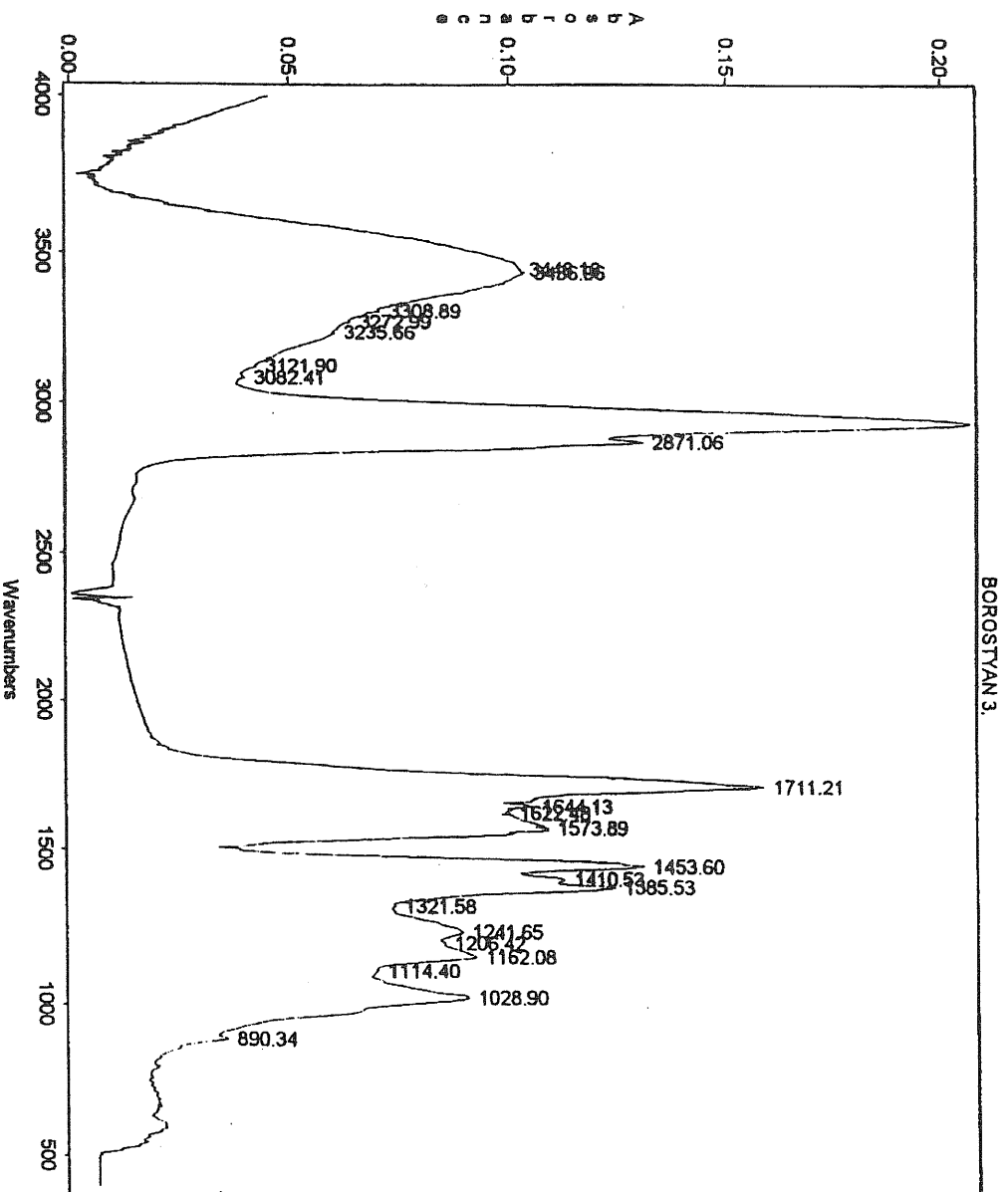
A számba jöhető borostyán-származási lehetőségek: a hazai kopálváltozatok (ajkait, és talán a borsodi széncementecében is van egy kopálváltozat, de ez még nem hivatalos), a közeli borostyánlelőhelyek: a Keleti-Kárpátok gyors patakmedreiben gyűjthető rumenit, a szicíliai szimeit, és esetleg az erősen mállott, másodlagosan végmorénákból előkerülő balti borostyán. Ezek esélye megnő, ha figyelembe vesszük a kora és középső bronzkori kultúráink déli és keleti eredetét, kapcsolatait, és az akkori népek természetközelségét.

Sajnos, sem a régészeti leleteken, sem pedig az ásványtani mintákon végzett vizsgálatok nem kielégítőek ma még a kérdés eldöntéséhez, vagy alátámasztásához. Új, több, modern vizsgálatra van szükség, ki kell dolgozni hazai előfordulásaink anyagjellemzőit, hogy azonosításuk a „bontott”-szerkezetű régészeti leleteken könnyebbé, biztosabbá váljon, ha ez egyáltalán lehetséges.

Tünde HORVÁTH
Kulturális Örökség Igazgatósága
H-1053. Budapest, Magyar u. 40. Pf.: 211.



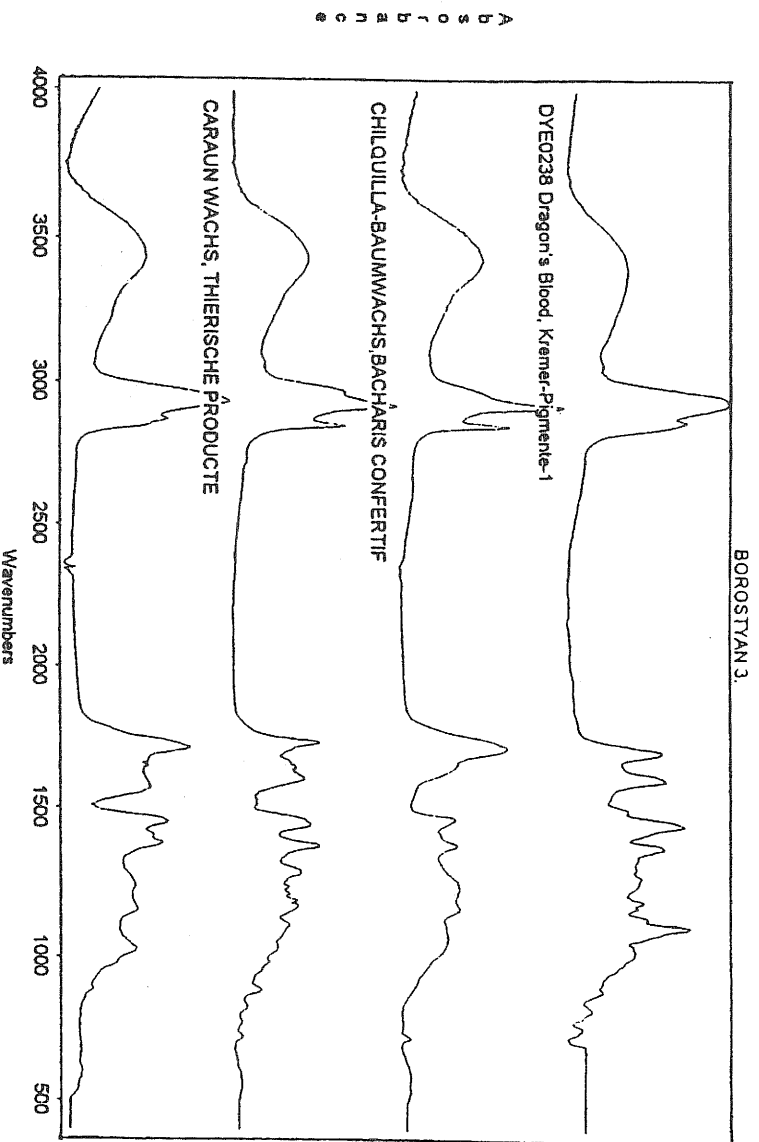
Picture 1.: The infrared-spectra of 1. and 2. amber-sample at Százhalombatta-Earthwork
1. kép: Az 1. és 2. borostyán minta infravörös spektruma, Százhalombatta-Földvár



Peak Report
File: D:\OMNISC\PECTRA\BOR3.IRD
Title: BOROSTYAN 3.
Filter: Three Point Center of Gravity

cm-1	ABS	cm-1	ABS	cm-1	ABS
890.34	0.03	1028.90	0.09	1114.40	0.06
1162.06	0.09	1206.42	0.08	1241.65	0.06
1321.58	0.07	1385.53	0.12	1410.53	0.11
1453.60	0.13	1573.89	0.10	1622.48	0.10
1644.13	0.10	1711.21	0.15	2871.06	0.13
2935.65	0.20	3082.41	0.03	3121.90	0.04
3235.66	0.06	3272.99	0.06	3308.89	0.07
3436.96	0.10	3448.16	0.10		

Picture 2.: The infrared-spectra of 3. amber-sample at Százhalombatta-Earthwork
2. kép: A 3. borostyán minta infravörös spektruma, Százhalombatta-Földvár



A
b
s
o
r
b
a
n
c
e

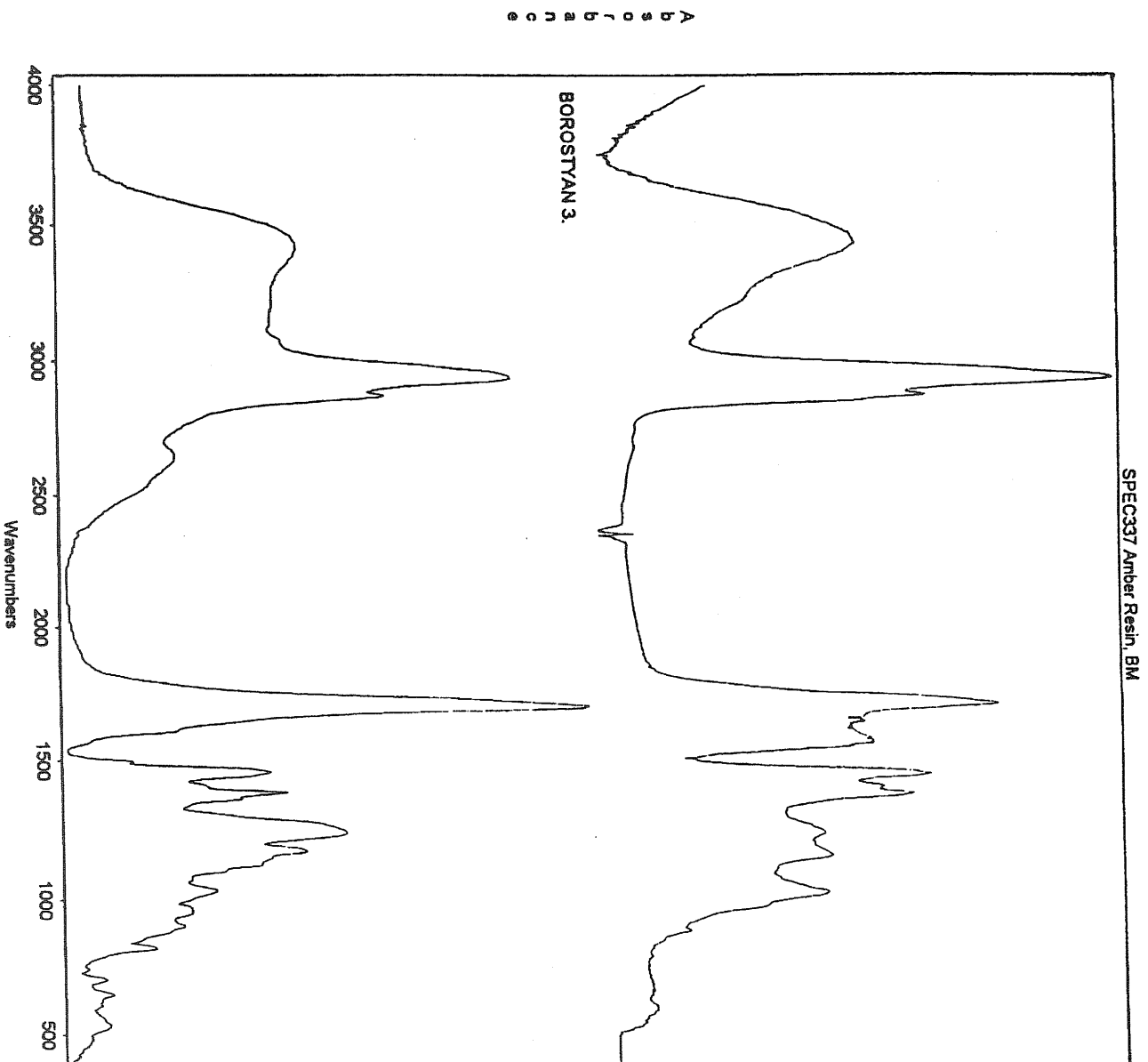
Search Report
Method: Metric
Algorithm: Correlation Coefficient
Libraries: natres, wax, syntres, glue, gum, Smuz, dyes, pigment,
oil, ICON-1
Regions: (Full Spectrum)

Results for BOR3.abs

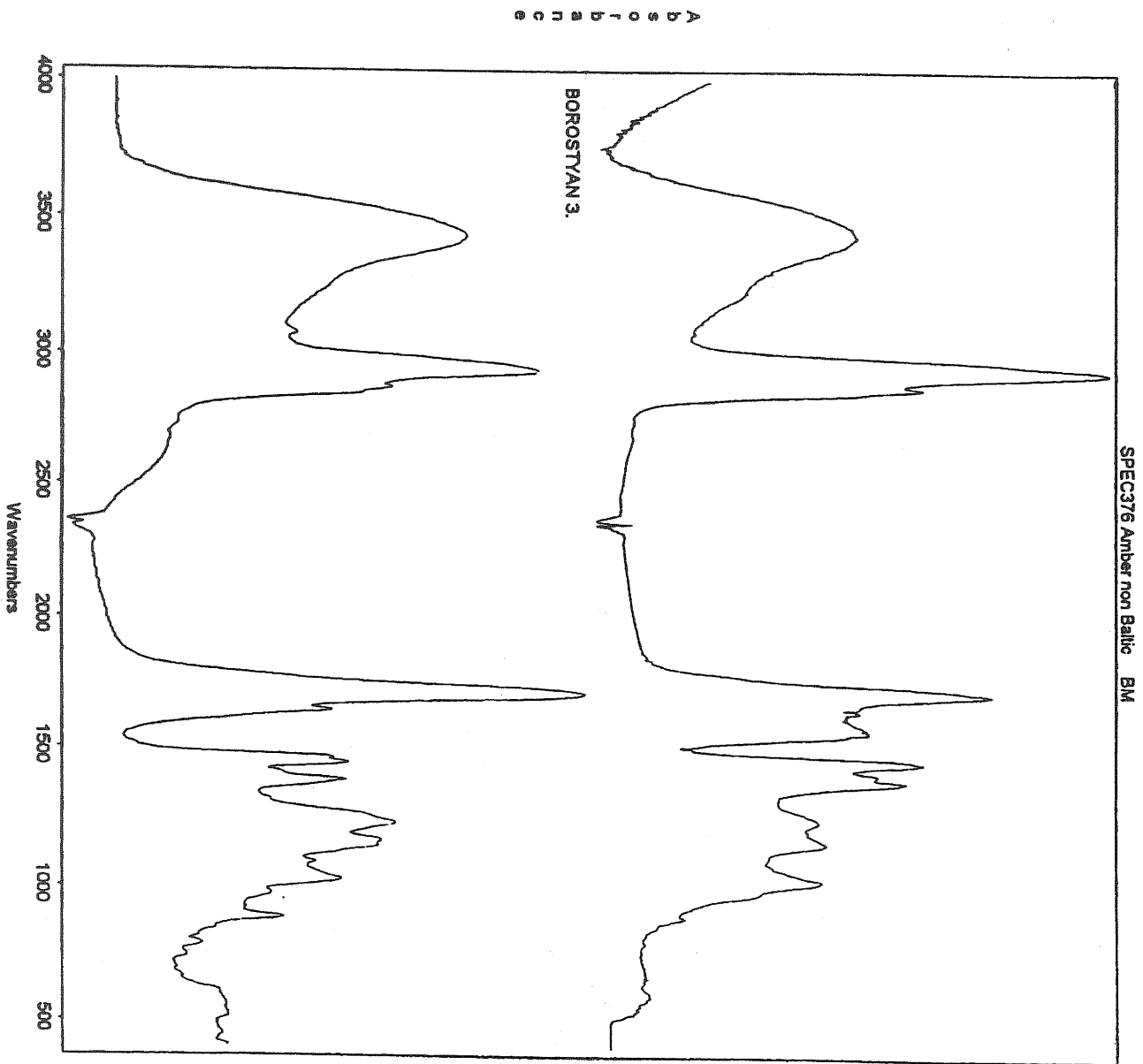
1	Smuz	44	0.94	CARAUN WACHS, THERISCHE PRODUCTE
2	Smuz	112	0.91	CHILQUILLA-BAUMWACHS, BACHARIS CONFERTIF
3	dyes	63	0.90	DYE0236 Dragon's Blood, Kremer-Pigmente-1
4	Smuz	40	0.90	KLEB-WACHS
5	natres	36	0.90	NRS0318, resin from New Guinea
6	natres	11	0.90	NRS0069 Mastic, Chios, Kremer CHIOSMASTIC.DT(1)
7	Smuz	11	0.89	ELEMI
8	natres	44	0.89	NRS0361 Melle resin, chunk
9	Smuz	61	0.89	BACCHARIS CONFERTIFOLIA COLLA(CHILQUILL
10	natres	98	0.89	SPEC092 Shellac, pure, MoMA
11	Smuz	104	0.89	MASTIX ELECT 1, PISTACIA LENTISCUSCO
12	pigment	178	0.88	SPEC140 Copper resinates, prep. by L. Souza
13	natres	21	0.88	NRS0215 Elemi Gum, 1932, Fogg 022
14	natres	49	0.88	NRS0366 Grevillea striata (O'wala
15	natres	78	0.88	NR-GM202 Chicla Gum
16	oil	79	0.88	OIL0180 Carmint oil, "wet
17	oil	78	0.88	OIL0181 Lemon oil, "wet
18	natres	134	0.88	SPEC359 Sandarac Algerian NMS
19	Smuz	82	0.88	OLEUM TANACETI
20	natres	28	0.87	NRS0261 Dammar gum #3, film after CHC3

Search Report
Method: Metric
Algorithm: Correlation Coefficient
Libraries: natres, wax, syntres, glue, gum, Smuz, dyes, pigment,

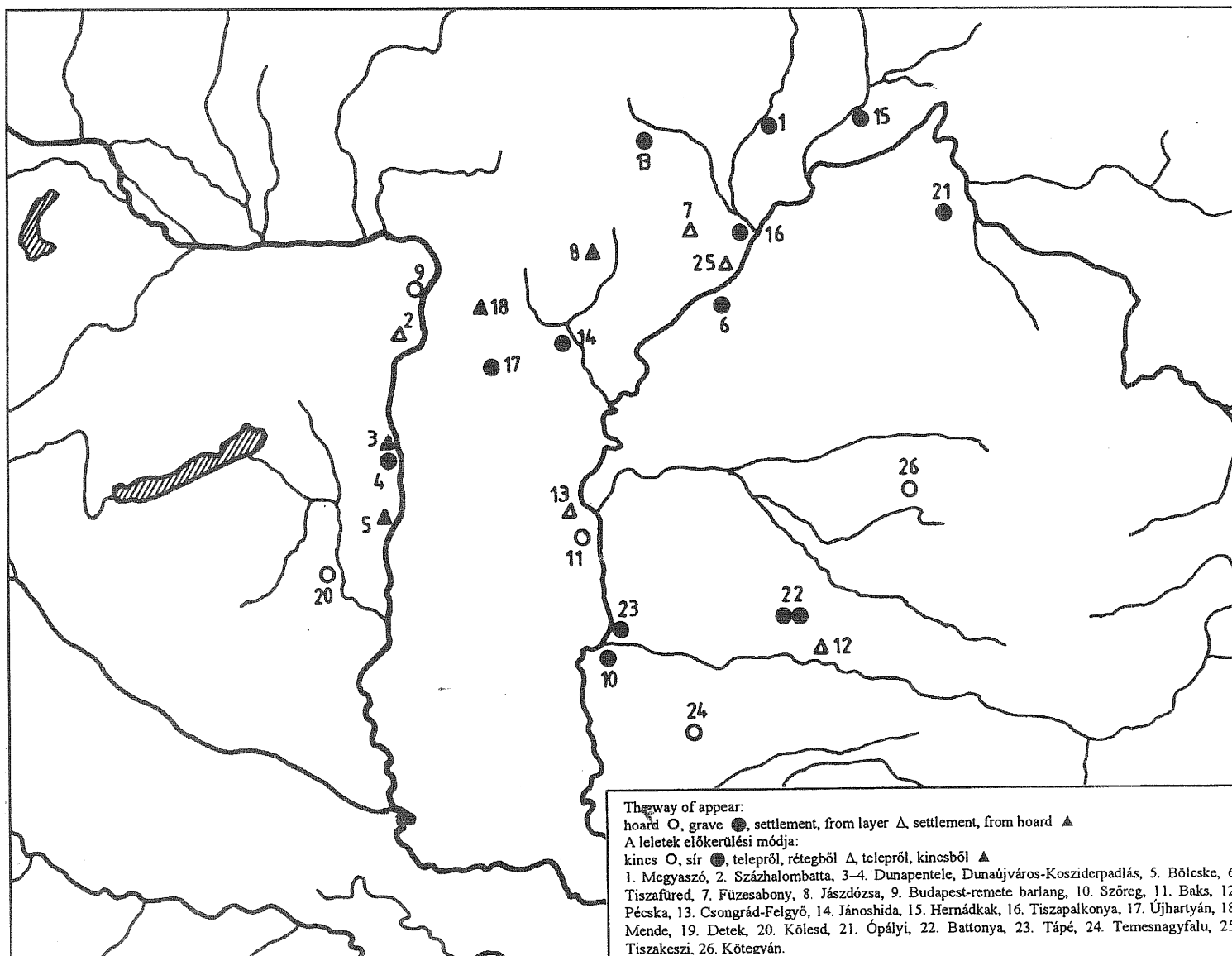
Picture 3.: The computer-comparison of the 3. amber-sample with other resins
3. kép: A 3. borostyán minta számítógépes összehasonlítása más gyantákkal és kopálókkal



Picture 4.: The computer-comparison of the 3. amber-sample with other ambers
4. kép: A 3. borostyán minta számítógépes összehasonlítása más borostyánokkal



Picture 5.: The computer-comparison of the 3. amber-sample with other ambers
5. kép: A 3. borostyán minta számítógépes összehasonlítása más borostyánokkal



Picture 6.: The map of the amber-spread in Hungary, from EB III.-MB I. to Koszider phase – LB beginning phase
 6. kép: A magyarországi borostyánok elterjedése a korai bronzkortól a késő bronzkor kezdetéig

